

10/591166**明 細 書****鑄枠無し上・下鑄型の造型方法およびその装置****発明の技術分野**

- [0001] 本発明は、重ね合せられた鑄枠無し上・下鑄型を造型するのに好適な方法およびその装置に関する。

背景技術

- [0002] 従来、この種の鑄型造型装置の一つとして、基台の上方に位置し、床面に対して水平方向にスクイズを行う鑄物砂圧縮ステーションと、基台の床面近くに位置し床面に対して垂直方向に型合わせおよび鑄枠抜きを行う枠抜きステーションとの間を、上・下2対の鑄枠を交互にして間欠に往復運動させて、重ね合せられた鑄枠無しの上・下鑄型を造型するようにしたものがある。
- [0003] しかし、このように構成された従来の鑄枠無し上・下鑄型の造型装置では、鑄型造型の効率がまた不十分であったり、造型された鑄型の品質において改善の余地があったり等の問題点があった。

- [0004] 特許文献1； 特公昭62-16736号公報

発明の開示

- [0005] 本発明は、鑄型造型の効率がまた不十分であったり、造型された鑄型の品質において改善の余地があったり等の問題点を解決した、重ね合わされた鑄枠無し上・下鑄型を造型するのに好適な方法およびその装置を提供するものである。
- [0006] 係る目的を達成するために本出願の第一の発明においては、
重ね合せられた鑄枠無し上・下鑄型を造型する方法であって、側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する水平状態の1対の上・下鑄枠によってマッチプレートを挟持する工程と、これら上・下鑄枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、上・下鑄枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、前記砂吹込み口を上方に移動させる工程と、これら砂吹込み口から上・下造型空間に鑄物砂を吹き込み充填する工程と、上・下スクイズ手段をさらに進行させて上・下造型空間内の鑄物砂をそれぞれスク

イズし、上・下鋳枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程と、鋳型内在の上・下鋳枠をマッチプレートから分離した後、マッチプレートを上・下鋳枠の間から搬出する工程と、造型した鋳型に必要なならば中子をセットした後前記鋳型内在の上・下鋳枠を重ね合せる工程と、重ね合せた上・下鋳枠から鋳型を抜き出す工程と、から成る構成とした。

[0007] このような構成とすることにより、従来のこの種の鋳型造型方法より鋳枠無し上・下鋳型を、より短時間にして効率よく造型することができるなどの優れた実用的効果を奏する。

[0008] また、本出願の第二の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、1対の上・下鋳枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、一対の上・下鋳枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、砂吹込み口を上方に移動させる工程)とを同時に行う構成としている。

[0009] このような構成とすることにより、更に鋳型の生産効率を高めることが可能となる。

[0010] また、本出願の第三の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段をさらに進入させて上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズし、1対の上・下鋳枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程を、スクイズしながら水平状態に戻す構成とした。

[0011] このような構成とすることにより、更に鋳型の生産効率を高めることが可能となる。

[0012] また、本出願の第四の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズプレートを備える構成としている。

[0013] このような構成とすることにより、鋳枠無し上・下鋳型の造型装置を使った更にシンプルな造型方法を提供することができるようになる。

[0014] また、本出願の第五の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズフットを備える構成としている。

[0015] このような構成とすることにより、より均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造

型することができるようになる。

- [0016] また、本出願の第六の発明では、本出願の第四の発明に係る鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法において、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鑄物砂を吹き込み充填する工程の後に、更に、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、これら上・下2個の造型空間に砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み充填する工程と、を加えた構成としている。
- [0017] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鑄型を造型することができるようになる。
- [0018] また、本出願の第七の発明では、本出願の第六の発明に係る鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法において、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、上・下2個の造型空間に砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み充填する工程とを同時に行うような構成としている。
- [0019] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鑄型を造型することができるようになる。
- [0020] また、本出願の第八の発明では、本出願の第五の発明に係る鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法において、1対の上・下鑄枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程が、更に、マッチプレートの模型部とこれに相対向する上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイドフットとの各間隔を、鑄物砂のスクイズ前とスクイズ後の各割合が相互にほぼ同一になるように設定する工程を含む構成としている。
- [0021] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鑄型を造型することができるようになる。
- [0022] また、本出願の第九の発明では、本出願の第五の発明に係る鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法において、1対の上・下鑄枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程が、更に、マッチプレートの模型部とこれに相対向する上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイドフットとの間の空間を、鑄物砂の流動が容易になるように形成する工程を含む構成としている。

- [0023] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0024] また、本出願の第十の発明では、本出願の第九の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、マッチプレートの模型部とこれに相対向する上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの間の空間を鋳物砂の流動が容易になるように形成する工程が、更に、エアレーションタンクのノズル部(特にノズル絞り部)や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らす工程を含む構成としている。
- [0025] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0026] また、本出願の第十一の発明では、本出願の第五の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、砂吹き込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する工程と、上・下スクイズ手段をさらに進入させ、上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする工程の部分とが、更に、垂直状態のマッチプレートと上・下鋳枠と上・下スクイズ手段によって画成した上・下造型空間に砂吹き込み口から鋳物砂を吹き込む第1砂吹き込み工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットをそれぞれ進行させて上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第1スクイズ工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットを後退させた後、上・下造型空間に砂吹き込み口から鋳物砂を吹き込む第2砂吹き込み工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットのスクイズ面をそろえた状態で複数の上・下スクイズフットを一体的に進行させて上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第2スクイズ工程と、を含む構成とした。
- [0027] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0028] また、本出願の第十二の発明においては、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であって、側壁に砂吹き込み口をそれぞれ有する上鋳枠と下鋳枠を連結杆を介し相互に接近・離隔自在にして連結した上・下鋳枠ユニットと、この上・下鋳枠ユニットの上鋳枠と下鋳枠の間に搬入出機構によって入出可能に配設したマッチ

プレートと、上・下鋳枠ユニットを複数のクランプ機構を介して着脱可能に取り付け、上・下鋳枠によってマッチプレートを挟持し、上・下鋳枠におけるマッチプレートが無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ入出可能に設け、かつマッチプレートを挟持した上・下鋳枠が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を支持軸を中心にして垂直面内で正逆回転可能に構成した鋳物砂スクイズ機構と、この鋳物砂スクイズ機構を正逆回転させる回転駆動機構と、この回転駆動機構の駆動によって垂直状態にある上・下鋳枠に対して砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む砂吹込み機構と、を具備する構成とした。

- [0029] このような構成とすることにより、従来のこの種の鋳型造型方法より鋳枠無し上・下鋳型を、より短時間にして効率よく造型することができるなどの優れた実用的効果を奏する。
- [0030] また、本出願の第十三の発明では、本出願の第十二の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズプレートを備える構成としている。
- [0031] このような構成とすることにより、更にシンプルな鋳枠無し上・下鋳型の造型装置を提供することができるようになる。
- [0032] また、本出願の第十四の発明では、本出願の第十二の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズフットを備える構成としている。
- [0033] このような構成とすることにより、より均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0034] また、本出願の第十五の発明では、本出願の第十二から第十四の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置におけるクランプ機構が、1対の揺動モータと、この揺動モータの揺動軸に嵌着した爪とを備えて上・下鋳枠ユニットの連結杆を挟持可能にする構成とした。
- [0035] このような構成とすることにより、鋳枠無し上・下鋳型を、より短時間にして効率よく造型することができるようになる。

発明を実施するための最良の形態

[0036] 本発明を適用した鑄杵無し上・下鑄型の造型装置の最良の形態について図1ー図8に基づき詳細に説明する。

[0037] 図1ー図3に示すように、本鑄杵無し上・下鑄型の造型装置は、内部に空間を形成した機台1と、側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する上鑄杵2と下鑄杵3を1対の連結杆18・18を介し相互に接近・離隔自在にして連結した上・下鑄杵ユニット27と、この上・下鑄杵ユニット27の上・下鑄杵2・3の間に搬入出機構4によって入出可能に配設したマッチプレート5と、前記上・下鑄杵ユニット27を1対のクランプ機構28・28を介して着脱可能に取り付け、前記上・下鑄杵2・3によって前記マッチプレート5を挟持し、前記上・下鑄杵2・3における前記マッチプレート5が無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段として上・下スクイズプレート6・7をそれぞれ入出可能に設け、かつ前記マッチプレート5を挟持した前記上・下鑄杵2・3が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を前記機台1の上部の中央に装着された支持軸8を中心にして垂直面内で正逆回転可能に構成した鑄物砂スクイズ機構9と、この鑄物砂スクイズ機構9を正逆回転させる回転駆動機構としての2本の横向きのシリンダ10・10と、このシリンダ10・10の伸長作動によって垂直状態にある前記上・下鑄杵2・3に対して前記砂吹込み口から鑄物砂を吹き込む砂吹込み機構11とから構成されている。

[0038] そして、前記上・下鑄杵ユニット27においては、図1に示すように、前記上・下鑄杵2・3のそれぞれの前後両外面に、前記連結杆18・18を上下摺動自在に貫通させて装着させた突起部2a・3aが設けてあり、しかも、前記下鑄杵3は前記連結杆18・18を介して前記上鑄杵2に垂設して上鑄杵2から所要距離下降可能な構造になっている。

[0039] さらに、前記連結杆18・18のそれぞれの上部と下部には前記クランプ機構28・28における後述の爪30が係合可能な溝が刻設してある。

[0040] また、前記クランプ機構28は、図3に示すように、上昇降フレーム14の前後両外面に装着してあり、そして、1対の揺動モータ29・29と、この1対の揺動モータ29・29の各揺動軸に嵌着した爪30とを備えていて、前記1対の揺動モータ29・29の作動により前記1対の爪30・30が前記上・下鑄杵ユニット27の連結杆18・18の上部の溝内に進入してそれらの上部を挟持できるようになっている。

- [0041] なお、前記クランプ機構28は、後述の下昇降フレーム15の前後両外面にも装着してあって、前記連結杆18・18の下部の溝内に進入してそれらの下部を挟持できるようになっている。
- [0042] また、前記鋳物砂スクイズ機構9においては、図1および図2に示すように、前記支持軸8に前記回転フレーム12が中心付近にて垂直面内で正逆回転自在に枢支して設けてあり、この回転フレーム12の右側面には上下方向へ延びる一対のガイドロッド13・13が前後方向へ所要の間隔をおいて装着してある。この一対のガイドロッド13・13間における上部には逆L字状の上昇降フレーム14が、また、前記一対のガイドロッド13・13間における下部にはL字状の下昇降フレーム15が、一体的に設けたホルダー部を介しそれぞれ摺動自在にして装架してあり、これら上・下昇降フレーム14・15は前記回転フレーム12に装着された上向きシリンダ16および下向きシリンダ17の伸縮作動によって相互に接近・離隔するようになっている。
- [0043] また、前記上昇降フレーム14には前記上スクイズプレート6を進退させる複数のシリンダ19・19が、また、前記下昇降フレーム15には前記下スクイズプレート7を進退させる複数のシリンダ20・20がそれぞれ装着してある。また、前記上・下昇降フレーム14・15のそれぞれの水平状の上面は前記上・下鋳枠2・3をそれぞれ押すことができる大きさを有している。
- [0044] さらに、前記下昇降フレーム15の前後両外面には上向きのシリンダ22・22が装着してあり、これら複数のシリンダ22・22のピストンロッドの上端間に前記下スクイズプレート7に上下摺動自在に環装した枠状のレベリングフレーム21が架設してある。
- [0045] また、前記マッチプレート5の搬入出機構4は、図1および図2に示すように、前記鋳物砂スクイズ機構9の前記支持軸8に環装したリング部材23と、前記砂吹込み機構11の回転フレーム12に枢支しかつピストンロッドの先端を前記リング部材23の一部と回転自在に接続したシリンダ24と、基端が前記リング部材23に固着した片持ち構造の1対のアーム25・25と、前記マッチプレート5を載せて左右方向へ往復動自在な吊下げ型の台車(図示せず)と、で構成してあって、前記シリンダ24の伸縮作動により前記1対のアーム25・25が上下回転して、前記台車は、前記鋳物砂スクイズ機構9における水平状態の前記上・下鋳枠2・3間に前記マッチプレート5を搬入・搬出させる

ようになっている。

- [0046] また、前記砂充填機構11は、前記機台1の天井部の左寄り位置に装着しており、さらに2個のエアレーションタンク(図示せず)が構成してあって、前記上・下鑄枠2・3にそれぞれ独立して鑄物砂を圧縮空気によって吹込み充填するようになっている。なお、この圧縮空気の圧力は0.05MPa〜0.18MPaが好ましい。
- [0047] また、前記エアレーションタンクはそれぞれ独自に作動させることなく同時にまたは同一の制御により作動することもできる。
- [0048] なお、図中符号26は前記上・下鑄枠2・3内から抜き出された前記下スクイズプレート7上の上・下鑄型を鑄型受けテーブル上に押し出す鑄型押し出し装置である。
- [0049] 図9〜図14は、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置を示したものである。
- [0050] 上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置が、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置と異なる点は、上・下鑄枠2・3のマッチプレート5が無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段として上・下スクイズプレート6・7の代わりに、複数の上・下スクイズフット6a・6a'・7a・7a'をそれぞれ備えこれらをそれぞれ入出可能に設けている点異なる。
- [0051] また、図10に示すように、上昇フレーム14には上スクイズ手段6'を進退させる複数のシリンダ19・19が、また、下降フレーム15には下スクイズ手段7'を進退させる複数のシリンダ20・20がそれぞれ装着してある。そして、前記複数の上スクイズフット6a・6a'は複数のシリンダ6b・6b'の伸縮作動により、また、前記複数の下スクイズフット7a・7a'は複数のシリンダ7b・7b'の伸縮作動により、それぞれ進退動するようになっている点において異なる。
- [0052] また、複数のシリンダ22・22のピストンロッドの上端間には前記下複数のスクイズフット7a・7a'群に上下摺動自在に環装した枠状のレベリングフレーム21が架設してある点において異なる。
- [0053] また、前記上・下昇降フレーム14・15のそれぞれの水平状の上面は、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置の場合

合と同様に前記上・下鑄枠2・3をそれぞれ押すことができる大きさを有している。

[0054] 以上、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置が、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鑄枠無し上・下鑄型の造型装置と異なる点について説明したが、ここで説明した以外は、この二つのタイプの造型装置は同じ構成となっている。

[0055] 次に、スクイズ手段としてスクイズプレートを使用した構成の鑄枠無し鑄型の造型装置を用いて図1で示す状態から鑄枠無し上・下鑄型を造型する手順について説明する。

[0056] まず、図4-aに示すように、搬入出機構4のシリンダ24を伸長作動して1対のアーム25・25によってマッチプレート5を上・下鑄枠ユニット27の水平状態の上鑄枠2と下鑄枠3間に搬入した後、シリンダ16の伸縮作動により上昇降フレーム14を介して上鑄枠2を短い長さ上下動させながら、搬入出機構4のシリンダ24の収縮作動によりアーム25を時計回り方向へ回動させてアーム25の台車への連結状態を解くとともにアーム25を元に戻す。

[0057] 次いで、図4-bに示すように、鑄物砂スクイズ機構9の上向きシリンダ16および下向きシリンダ17を収縮作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上・下鑄枠2・3を相互に接近させ、上・下鑄枠2・3によってマッチプレート5を挟持し、続いて、図5-aに示すように、下部の1対のクランプ機構28・28により上・下鑄枠ユニット27の連結杆18・18の下部を挟持する。

[0058] 次いで、図5-bに示すように、鑄物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ所要長さ伸長作動して上スクイズプレート6および下スクイズプレート7を上・下鑄枠2・3内に所要長さ挿入して上・下2個の造型空間を画成する。

[0059] 次いで、図6-aに示すように、シリンダ10を伸長作動して鑄物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させて上・下鑄枠2・3およびマッチプレート5を垂直状態にするとともに砂吹込み口を上方に移動させ、これにより、砂吹込み機構11の2個のエアレーションタンクの下端にその砂吹込み口をそれぞれ当接させる。

[0060] この時、上・下2個の造型空間を画成しながら、同時にシリンダ10を伸長作動して鑄物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良いし、

上・下2個の造型空間を画成した後に、シリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良い。

[0061] 続いて、砂吹込み口から上・下造型空間に砂吹込み機構11によって鋳物砂を吹込み充填し、その後、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ伸長作動して上・下スクイズプレート6・7をさらに進行させて上・下造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする。

[0062] なお、上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする際に上・下昇降フレーム14・15に作用するシリンダ19・19・20・20の反力は、上・下部のクランプ機構28・28および連結杆18・18によっても受けることになる。

[0063] 次いで、図6-bに示すように、シリンダ10を収縮作動して上・下鋳枠2・3およびマッチプレート5を水平状態に戻す。この場合において、スクイズする工程と水平状態に戻す工程は、いずれが先であっても良いし、これらの工程を同時に行うようにしても良い。

[0064] また、砂を充填し、スクイズする工程を以下に述べるように二段階に分けて行うようにしても良い。即ち、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鋳物砂を吹込み充填し、続いて、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ所定長さ収縮作動して上・下スクイズプレート6・7を1対の上・下鋳枠の開口部付近までそれぞれ後退させる。

[0065] 次いで、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鋳物砂を再び吹込み充填し、続いて、1対の上・下鋳枠2・3およびマッチプレート5を水平状態に戻しながら、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ伸長作動して上・下スクイズプレート6・7を進入させて上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする。

[0066] なお、ここで述べた砂を充填し、スクイズする工程では、前記上・下スクイズプレート6・7を前記1対の上・下鋳枠2・3にそれぞれ挿入して画成した上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込んだのち、前記砂吹込み口側の前記上・下スクイズプレート6・7を所望のストローク後退させるようにしているが、前記上・下スクイズプレート6・7を前記1対の上・下鋳枠2・3にそれぞれ挿入して画成した上・下2個の造型空間に鋳物砂を

吹き込みながら、前記上・下スクイズプレート6・7を所望のストローク後退させるようにしてもよい。

[0067] 上述のように、鋳物砂を上・下2個の造型空間に二段階に分けて吹き込み充填することにより、特に1対の上・下鋳枠2・3内における開口部付近の鋳型硬度を向上させることができる。

[0068] 次に、下部のクランプ機構28・28による連結杆18・18への挟持状態を解き、続いて、図7-aに示すように、上・下向きシリンダ16・17を伸長作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上鋳枠2を上昇させるとともに下鋳枠3を下降させ、鋳物砂をスクイズして成る鋳型を内在した上・下鋳枠2・3をマッチプレート5からそれぞれ分離する。そして、下鋳枠3を連結杆18・18を介して懸吊する。

[0069] 次いで、図7-bに示すように、シリンダ24を収縮作動してアーム25・25によってマッチプレート5を上・下鋳枠2・3間から搬出し、続いて、図8-aに示すように、必要ならば鋳型に中子をセットした後、上・下向きシリンダ16・17を収縮作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上鋳枠2を下降させるとともに下鋳枠3を上昇させ、鋳型内在の上鋳枠2および下鋳枠3を重ね合わせる。

[0070] 次いで、図8-bに示すように、鋳物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ19・19を伸長作動しかつ鋳物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ20・20を収縮作動して、上・下スクイズプレート6・7を下降させながら、上・下向きシリンダ16・17を伸長作動して上鋳枠2を上昇させるとともに下鋳枠3を下降させた後下鋳枠3を連結杆18・18を介して懸吊させて、上・下鋳枠2・3から上・下鋳型Mを抜き出し、続いて、上・下鋳型Mを押し出し装置26により下スクイズプレート7上から機外へ押し出す。

[0071] 次に、スクイズ手段としてスクイズフットを使用した構成の鋳枠無し鋳型の造型装置を用いて図9で示す状態から鋳枠無し上・下鋳型を造型する手順について説明する。

[0072] まず、搬入出機構4のシリンダ24を伸長作動して1対のアーム25・25によってマッチプレート5を上・下鋳枠ユニット27の水平状態の上鋳枠2と下鋳枠3間に搬入した後、シリンダ16の伸縮作動により上昇降フレーム14を介して上鋳枠2を短い長さ上下動させながら、搬入出機構4のシリンダ24の収縮作動によりアーム25を時計回り方

向へ回動させてアーム25の台車への連結状態を解くとともにアーム25を元に戻す。

- [0073] 次いで、鋳物砂スクイズ機構9の上向きシリンダ16および下向きシリンダ17を収縮作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上・下鋳枠2・3を相互に接近させ、上・下鋳枠2・3によってマッチプレート5を挟持し、続いて、下部の1対のクランプ機構28・28により上・下鋳枠ユニット27の連結杆18・18の下部を挟持する。
- [0074] 次いで、シリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させて上・下鋳枠2・3およびマッチプレート5を垂直状態にするとともに上・下鋳枠2・3の砂吹込み口を上方に移動させ、これにより、砂吹込み機構11の2個の砂噴出口にその砂吹込み口をそれぞれ当接させる(図12-a参照)。
- [0075] そして、鋳物砂スクイズ機構9を時計回り方向へ回転させる途中で、鋳物砂スクイズ機構9における複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ所要長さ伸長作動して、上・下スクイズ手段6'・7'の複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをそれぞれ上・下鋳枠2・3内に所要長さ挿入して上・下2個の造型空間を画成する。
- [0076] この時、上・下2個の造型空間を画成しながら、同時にシリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良いし、上・下2個の造型空間を画成した後に、シリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良い。
- [0077] 次いで、上・下スクイズ手段6'・7'の複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ所要長さ伸長作動して、マッチプレート5の模型部とこれと相対向する複数の上・下スクイズフット6a・6a・7b・7bとの間隔について、鋳物砂のスクイズ前とスクイズ後の割合が限りなく近づくような位置にする。
- [0078] すなわち、図12-bに示すように、鋳物砂のスクイズ前におけるマッチプレート5の模型部とこれと相対向する複数の上・下スクイズフット6a・6a・7b・7bとでそれぞれ成す間隔をA、Bとし、さらに図12-cに示すように、スクイズ後におけるそれらをa、bとしたとき、これらの割合 a/A および b/B が、 $a/A=b/B$ の関係に限りなく近くなるようにする。
- [0079] 言い換えると、模型部の高さが高い部分では上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aが伸び出して圧縮される鋳物砂の量を少なくし、模型部の高さが低い部分では、上・下

スクイズフット6a・6a・7a・7aはそのまま、圧縮される鋳物砂の量を多くするように移動する。

- [0080] 次いで、上・下鋳枠2・3の砂吹き込み口から上・下造型空間に砂吹き込み機構11によって鋳物砂を吹き込み充填し、続いて、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれ伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをさらに進行させて上・下造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする。
- [0081] 次いで、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ収縮作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを後退させた後、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれさらに伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを進行させる。
- [0082] これにより、造型した上・下鋳型の密度をほぼ均一にしかつこの上・下鋳型における上・下スクイズ手段側である上・下スクイズフット6a・6a・7a・7a側の面をほぼ平坦にする(図12-c参照)。
- [0083] なお、上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする際に上・下昇降フレーム14・15に作用するシリンダ19・19・20・20の反力は、上・下部のクランプ機構28・28および連結杆18・18によっても受けることになる。
- [0084] 次いで、シリンダ10を収縮作動して上・下鋳枠2・3およびマッチプレート5を水平状態に戻しながら、下部のクランプ機構28・28による連結杆18・18への挟持状態を解き、続いて、上・下向きシリンダ16・17を伸長作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上鋳枠2を上昇させるとともに下鋳枠3を下降させ、鋳物砂をスクイズして成る鋳型を内在した上・下鋳枠2・3をマッチプレート5からそれぞれ分離する。そして、下鋳枠3を連結杆18・18を介して懸吊する。
- [0085] 次いで、シリンダ24を収縮作動してアーム25・25によってマッチプレート5を上・下鋳枠2・3間から搬出し、続いて、必要ならば鋳型に中子をセットした後、上・下向きシリンダ16・17を収縮作動して上・下昇降フレーム14・15を介して上鋳枠2を下降させるとともに下鋳枠3を上昇させ、鋳型内在の上鋳枠2および下鋳枠3を重ね合せる。
- [0086] 次いで、鋳物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ19・19を伸長作動しかつ鋳物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ20・20を収縮作動して、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを下降させながら、上・下向きシリンダ16・17を伸長作動して上鋳枠2を上

昇させるとともに下鑄枠3を下降させた後、下鑄枠3を連結杆18・18を介して懸吊させて、上・下鑄枠2・3から上・下鑄型Mを抜き出し、続いて、上・下鑄型Mを押出し装置26により複数の下スクイズフット7a・7a上から機外へ押し出す。

[0087] なお、上述の最良の形態では、スクイズ前におけるマッチプレート5の模型部とこれと相対向する上・下スクイズ手段6・7における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとで成す間隔をA、Bとし、スクイズ後におけるそれらをそれぞれa、bとしたとき、これらの割合 a/A および b/B が、 $a/A=b/B$ の關係に限りなく近くなるようにし、これにより、造型した上・下鑄型の密度をほぼ均一にしかつこの上・下鑄型における上・下スクイズフット6a・6a・7a・7a側の面をほぼ平坦になるようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、図13-aから図13-cに示すように、マッチプレート5の模型部とこれと相対向する上・下スクイズ手段6'・7'における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとの空間を、鑄物砂の流動が容易になるように形成した後、上・下造型空間に上・下鑄枠2・3の砂吹込み口から鑄物砂を吹き込んで造型するようにしてもよい。

[0088] 更に、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとの空間を、鑄物砂の流動が容易になるように形成する際に、エアレーションタンクのノズル部(特にノズル絞り部)や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らすようにしても良い。

[0089] また、図14-aから図14-fに示すように、マッチプレート5と、上・下鑄枠2・3と、上・下スクイズ手段6'・7'における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aによって垂直状態の上・下造型空間を画成した後、上・下造型空間に上・下鑄枠2・3の砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み、続いて、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをそれぞれ進行させて上・下造型空間内の鑄物砂をスクイズする。

[0090] 次いで、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ収縮作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを一旦後退させた後、上・下造型空間に再び砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み、続いて、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aのスクイズ面をそろえた状態で、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれさらに伸長作動して複数

の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを一体的に進行させて上・下造型空間内の鋳物砂をさらにスクイズするようにしてもよい。

- [0091] さらになお、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aは、これらのうち一部の複数の個の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを結合して一体化したものを含む構造でもよい。

図面の簡単な説明

- [0092] [図1]図1は、本発明に係る鋳型造型装置であって、スクイズ手段として、スクイズプレートを使用した装置の最良の形態の正面図である。
- [図2]図2は、図1の一部断面正面図である。
- [図3]図3は、図1の一部切り欠き断面平面図である。
- [図4]図4は、図1に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図5]図5は、図1に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図6]図6は、図1に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図7]図7は、図1に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図8]図8は、図1に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図9]図9は、本発明に係る鋳型造型装置であって、スクイズ手段として、スクイズフットを使用した装置の最良の形態の正面図である。
- [図10]図10は、図9の一部断面正面図である。
- [図11]図11は、図9の一部切り欠き断面平面図である。
- [図12]図12は、図9に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。
- [図13]図13は、図9に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。

[図14]図14は、図9に示す鑄枠無し上・下鑄型の造型装置により鑄型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。

請求の範囲

- [1] 重ね合せられた鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、
- (1) 側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する水平状態の1対の上・下鑄枠によってマッチプレートを挟持する工程と、
 - (2) これら1対の上・下鑄枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、
 - (3) 前記一対の上・下鑄枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、前記砂吹込み口を上方に移動させる工程と、
 - (4) これら砂吹込み口から前記上・下2個の造型空間に鑄物砂を吹き込み充填する工程と、
 - (5) 前記上・下スクイズ手段をさらに進入させて前記上・下2個の造型空間内の鑄物砂をそれぞれスクイズし、前記1対の上・下鑄枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程と、
 - (6) 鑄型内在の前記1対の上・下鑄枠を前記マッチプレートから分離した後、マッチプレートを前記1対の上・下鑄枠の間から搬出する工程と、
 - (7) 造型した鑄型に必要ななら中子をセットした後鑄型内在の1対の上・下鑄枠を重ね合わせる工程と、
 - (8) 重ね合せた前記鑄型内在の1対の上・下鑄枠から前記鑄型を抜き出す工程と、を含むことを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [2] 請求項1に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、
- これら1対の上・下鑄枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記工程(2)と、
- 前記一対の上・下鑄枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、前記砂吹込み口を上方に移動させる前記工程(3)とを同時に行うことを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [3] 請求項1に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、
- 前記(5)工程が前記上・下スクイズ手段をさらに進入させて前記上・下2個の造型空間内の鑄物砂をそれぞれスクイズし、このスクイズ中に前記1対の上・下鑄枠およびマッ

チプレートを水平状態に戻す工程であることを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。

- [4] 請求項1に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、前記上・下スクイズ手段が、上・下スクイズプレートを備えていることを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [5] 請求項1に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、前記上・下スクイズ手段が、複数の上・下スクイズフットを備えていることを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [6] 請求項4に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鑄物砂を吹き込み充填する前記(4)工程の後に、更に、
 - a) 前記上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、
 - b) これら上・下2個の造型空間に前記砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み充填する工程と、を加えたことを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [7] 請求項6に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる前記a)工程と、上・下2個の造型空間に前記砂吹込み口から鑄物砂を吹き込み充填する前記b)工程とを同時に行うことを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [8] 請求項5に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、1対の上・下鑄枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記(2)工程が、更に、前記マッチプレートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの各間隔を、鑄物砂のスクイズ前とスクイズ後の各割合が相互にほぼ同一になるように設定する工程を含むことを特徴とする鑄枠無し上・下鑄型の造型方法。
- [9] 請求項5に記載された鑄枠無しの上・下鑄型を造型する方法であって、1対の上・下鑄枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記(2)工程が、更に、前記マッチプレ

ートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの間の空間を、鋳物砂の流動が容易になるように形成する工程を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[10] 請求項9に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、前記マッチプレートとこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの間の空間を、鋳物砂の流動が容易になるように形成する前記工程が、更に、エアレーションタンクのノズル部や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らす工程を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[11] 請求項5に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する前記(4)工程と、上・下スクイズ手段をさらに進入させ、上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする前記(5)工程の部分とが、更に、

a) 垂直状態の前記マッチプレートと前記上・下鋳枠と前記上・下スクイズ手段によって画成した上・下造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む第1砂吹込み工程と、

b) 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットをそれぞれ進行させて前記上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第1スクイズ工程と、

c) 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットを後退させた後、前記上・

下造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む第2砂吹込み工程と、

d) 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットのスクイズ面をそろえた状態で複数の上・下スクイズフットを一体的に進行させて前記上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第2スクイズ工程と、

を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

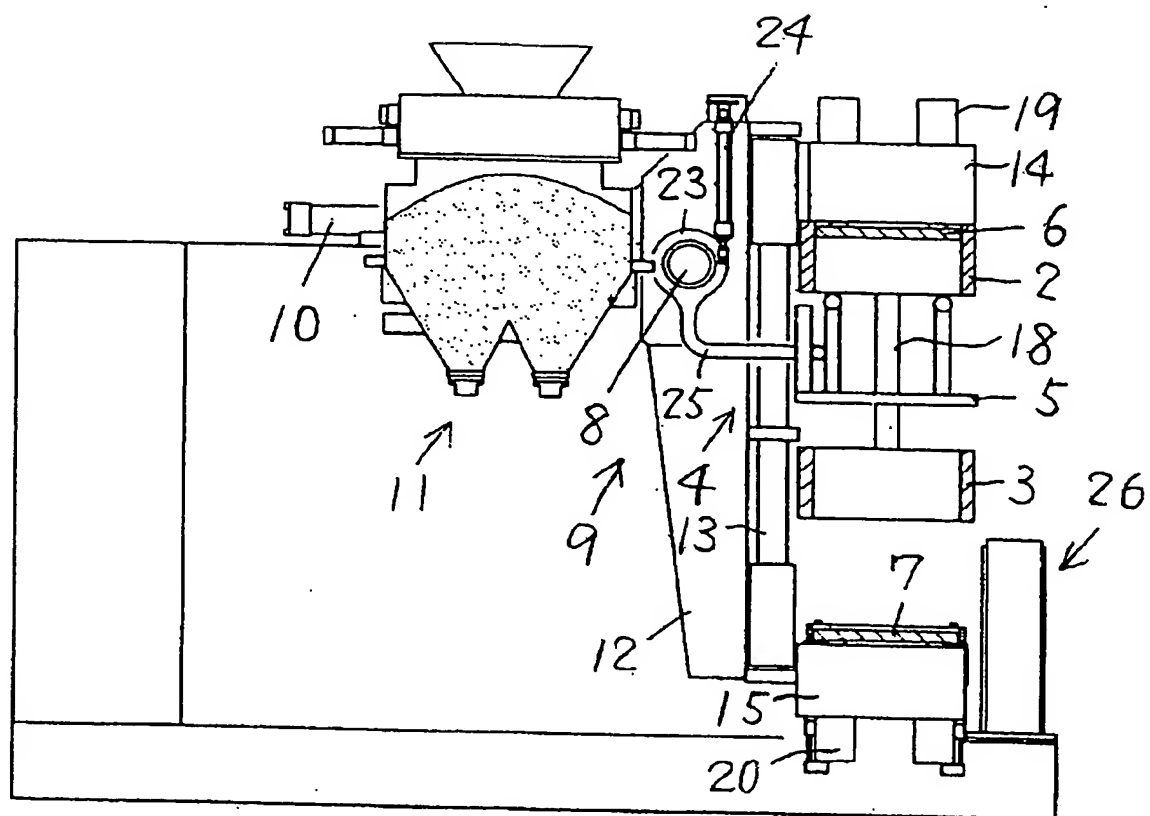
[12] 重ね合せられた鋳枠無し上・下鋳型を造型する装置であって、

(1) 側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する上鋳枠と下鋳枠を連結杆を介し相互に接近・離隔自在にして連結した上・下鋳枠ユニットと、

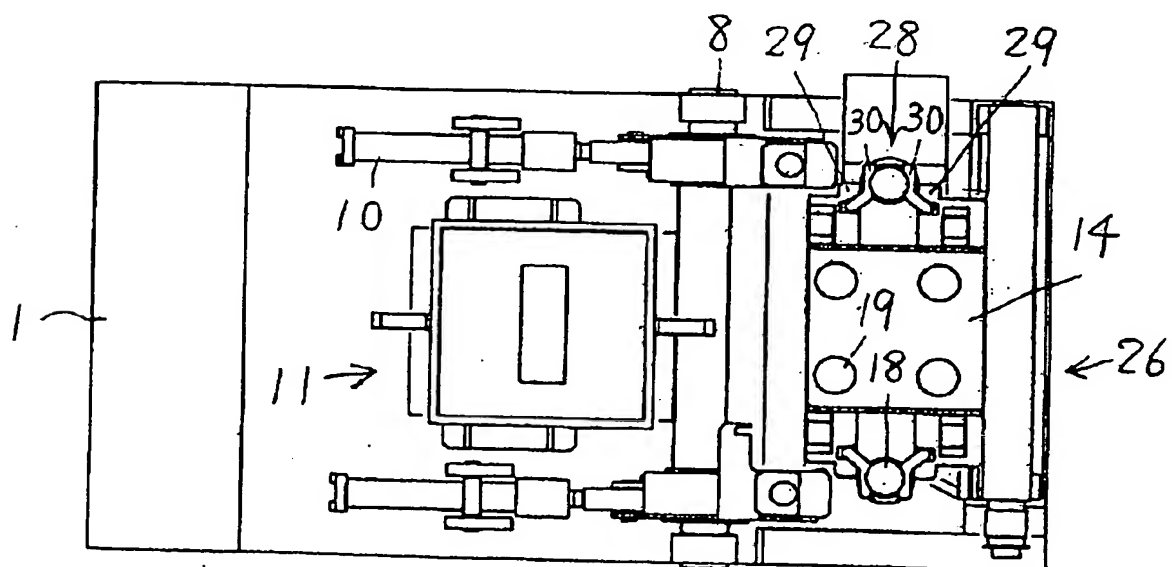
- (2) この上・下鋳枠ユニットの上鋳枠と下鋳枠の間に搬入出機構によって入出可能に配設したマッチプレートと、
- (3) 前記上・下鋳枠ユニットを複数のクランプ機構を介して着脱可能に取り付け、前記上・下鋳枠によって前記マッチプレートを挟持し、前記上・下鋳枠における前記マッチプレートが無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ入出可能に設け、かつ前記マッチプレートを挟持した前記上・下鋳枠が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を支持軸を中心にして垂直面内で正逆回転可能に構成した鋳物砂スクイズ機構と、
- (4) この鋳物砂スクイズ機構を正逆回転させる回転駆動機構と、
- (5) この回転駆動機構の駆動によって垂直状態にある前記上・下鋳枠に対して前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む砂吹込み機構と、
- を具備したことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

- [13] 請求項12に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であって、前記上・下スクイズ手段が、上・下スクイズプレートを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。
- [14] 請求項12に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であって、前記上・下スクイズ手段が、複数の上・下スクイズフットを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。
- [15] 請求項12から14のいずれかに記載の鋳枠無し上・下鋳型の造型装置において、前記クランプ機構は、1対の揺動モータと、この揺動モータの揺動軸に嵌着した爪とを備えて前記上・下鋳枠ユニットの連結杆を挟持可能に構成したことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

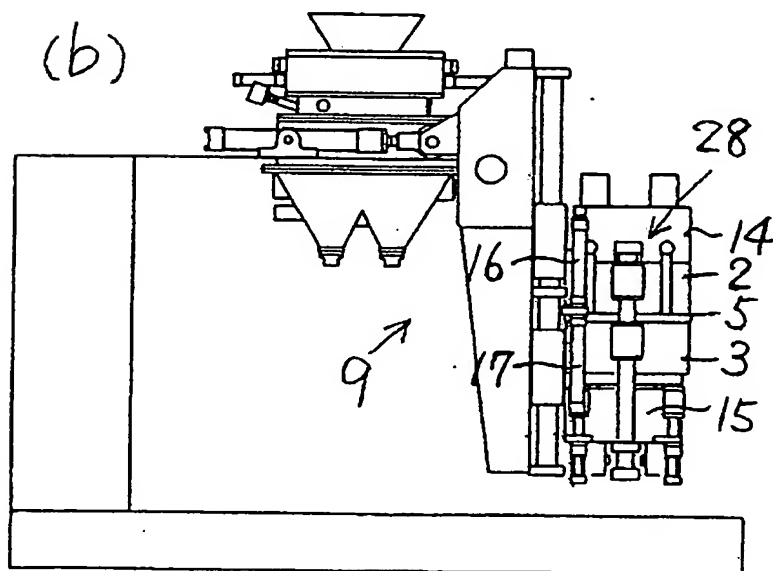
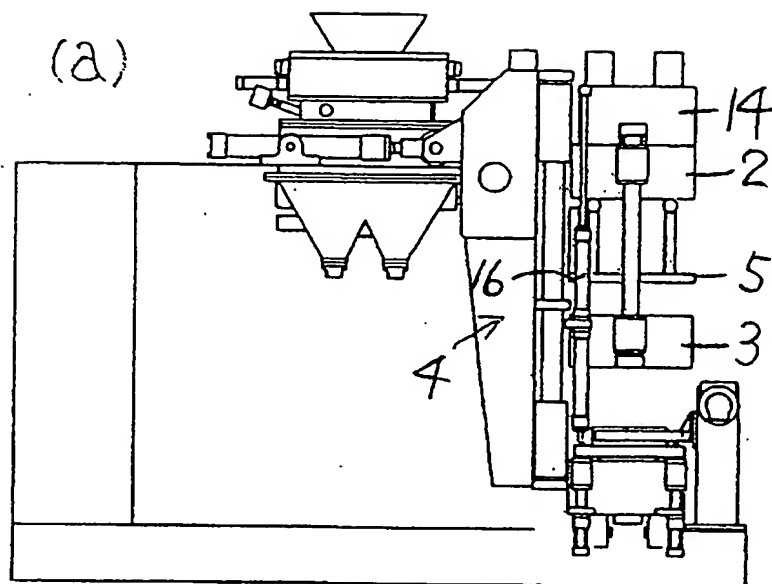
[图2]



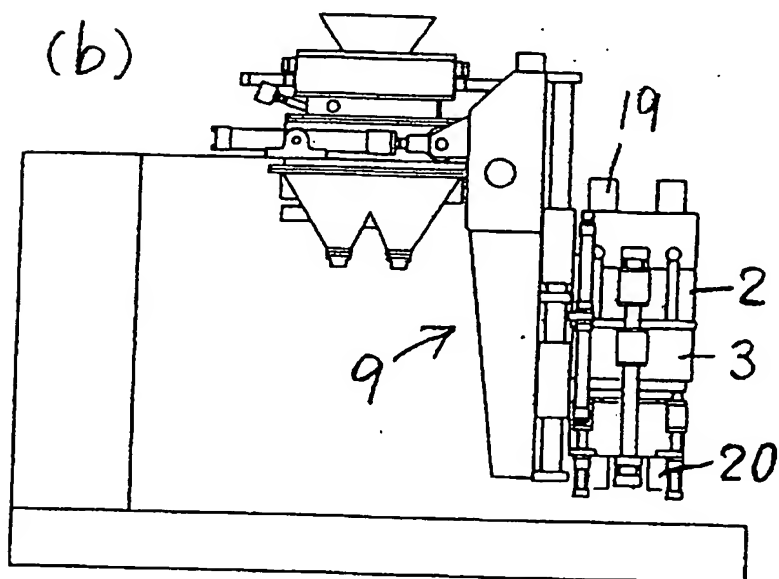
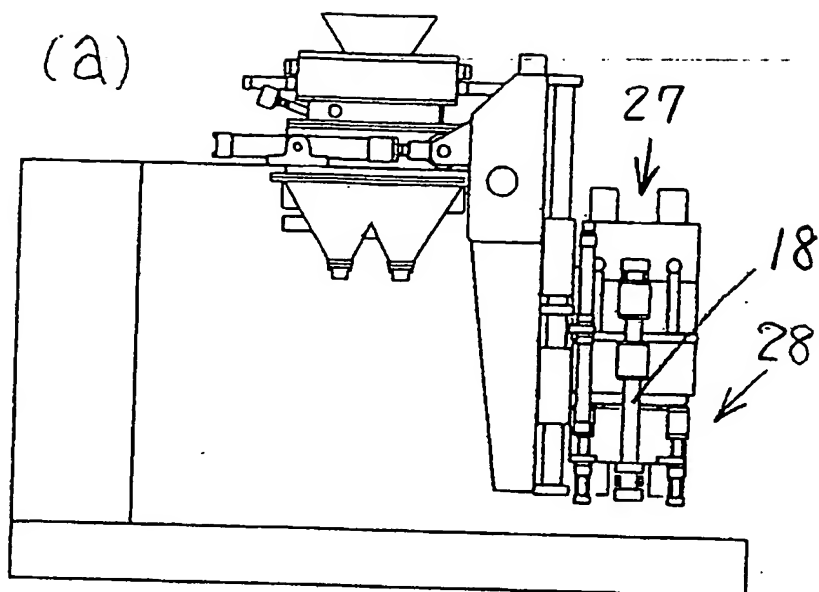
[図3]



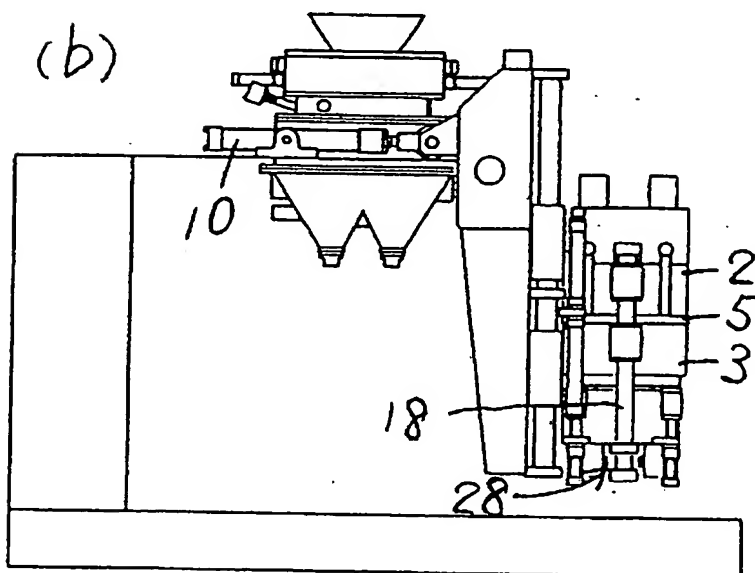
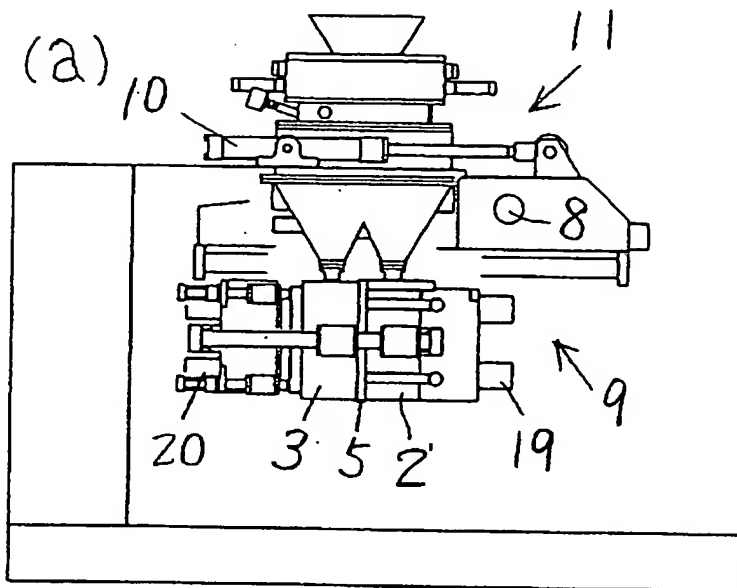
[図4]



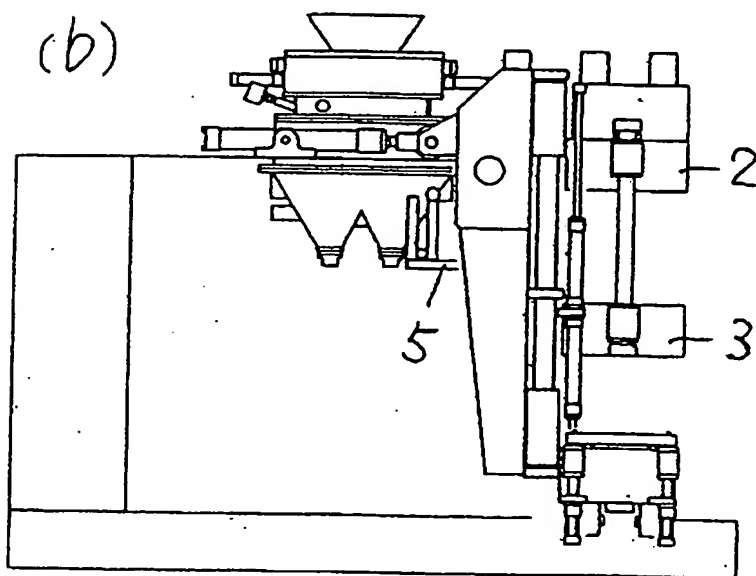
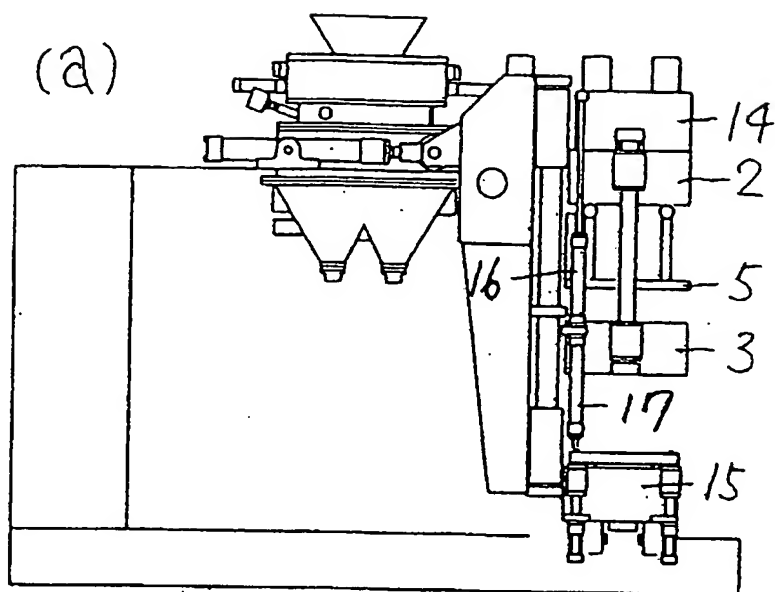
[図5]



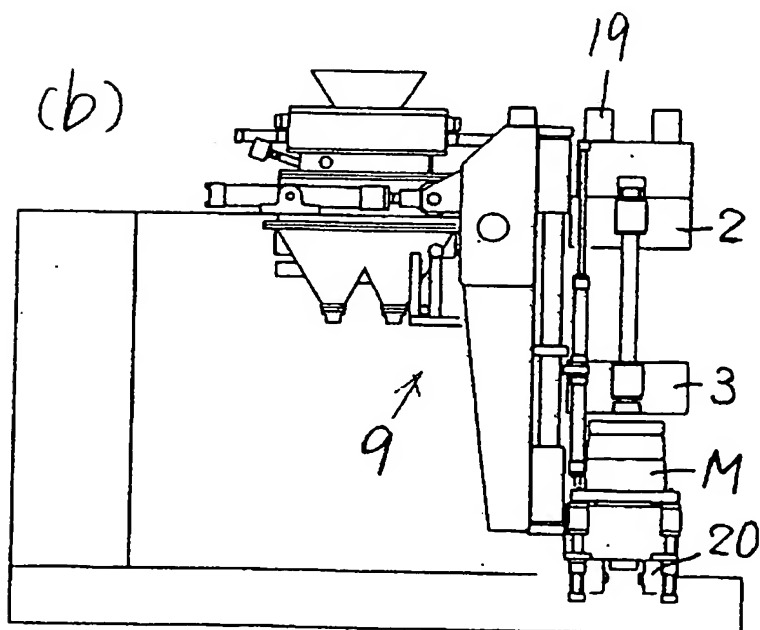
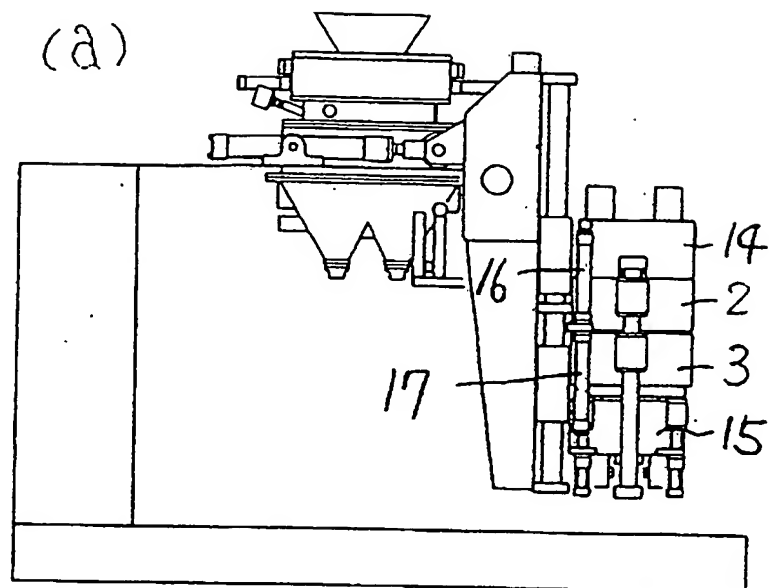
[図6]



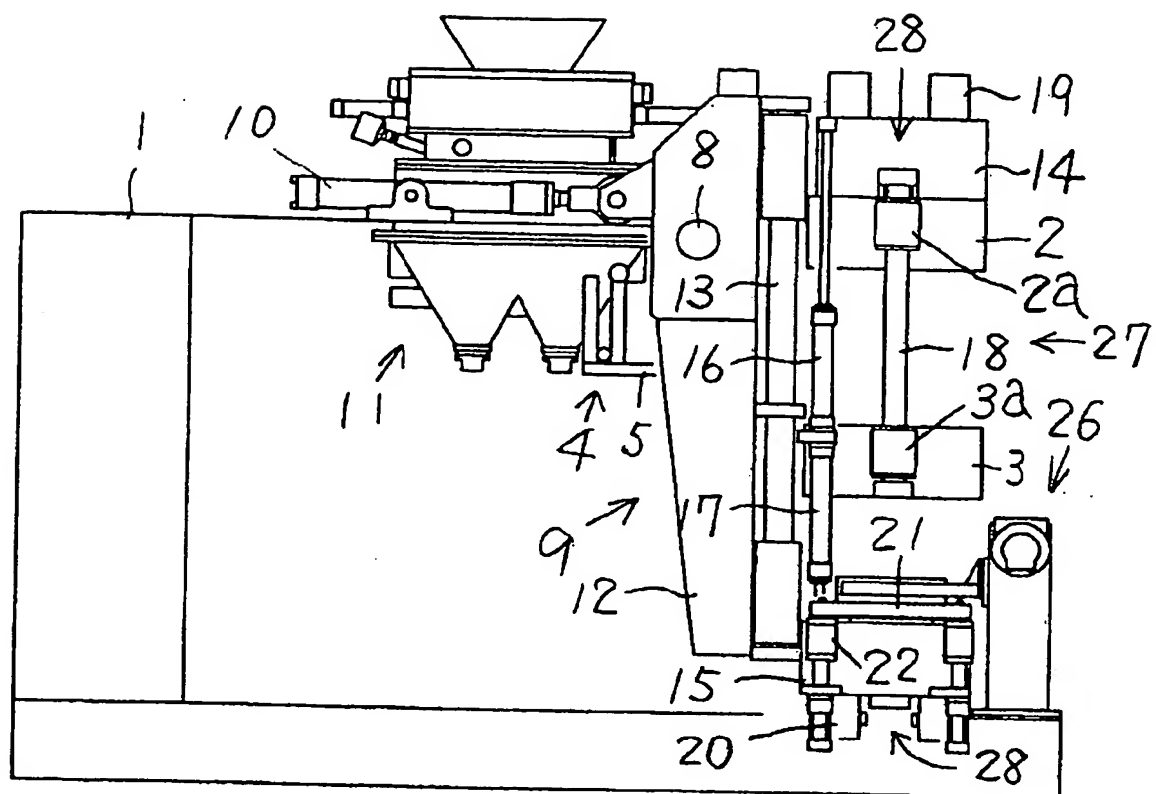
[図7]



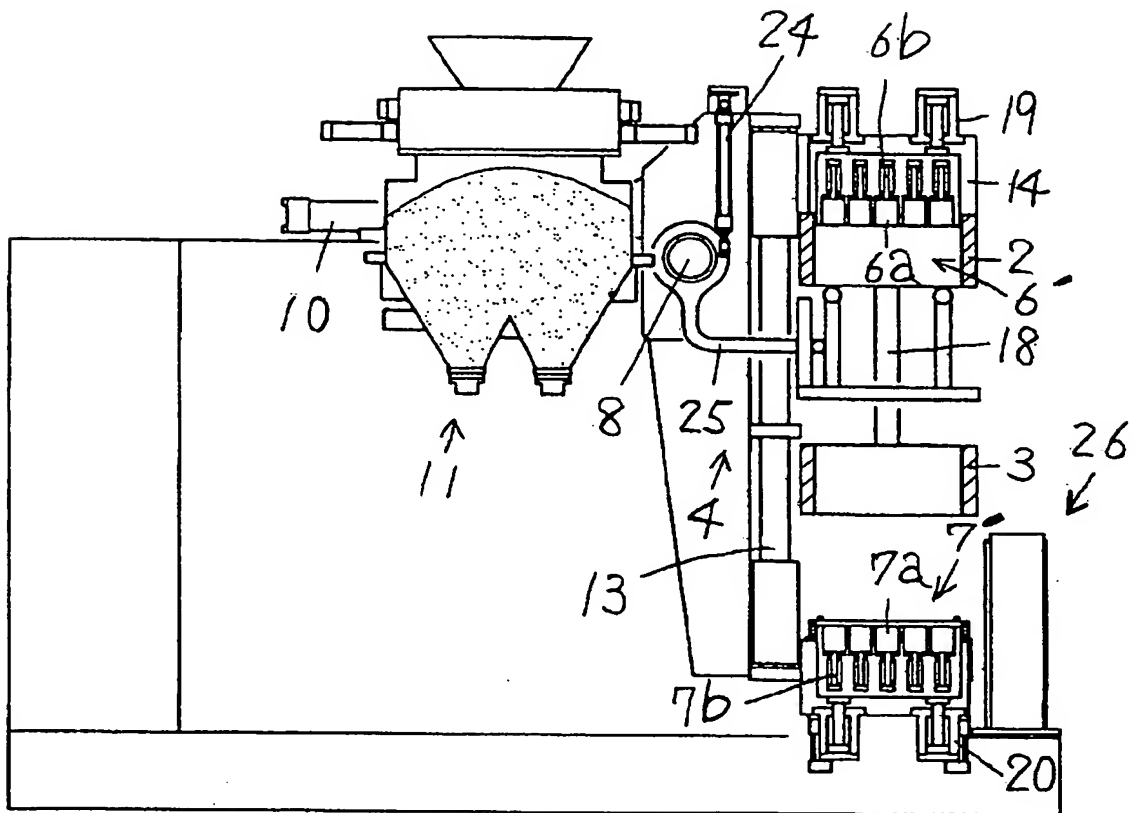
[図8]



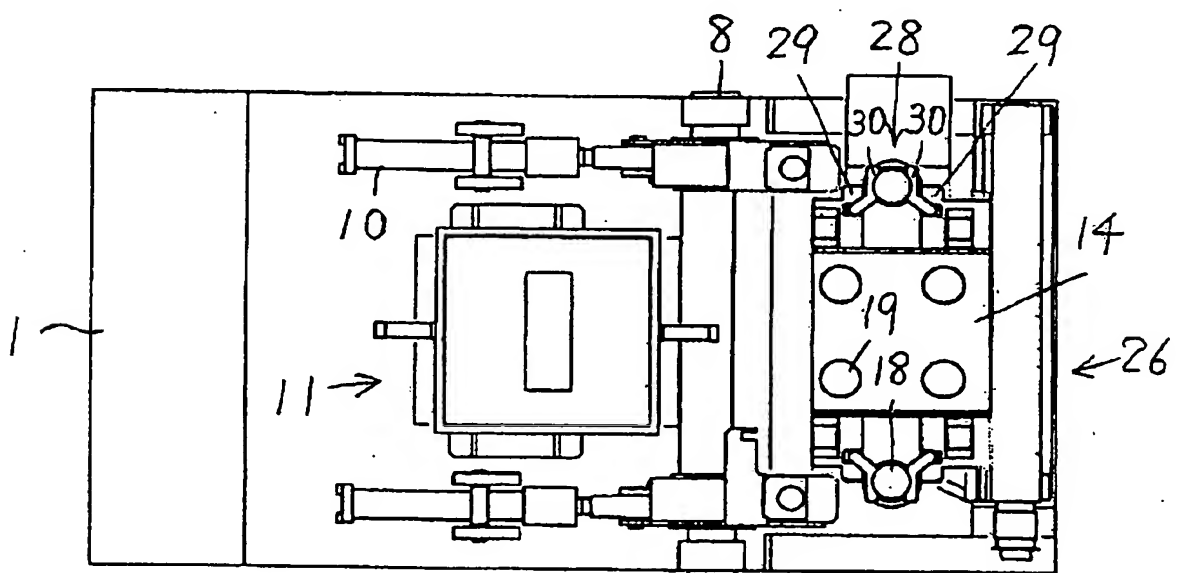
[図9]



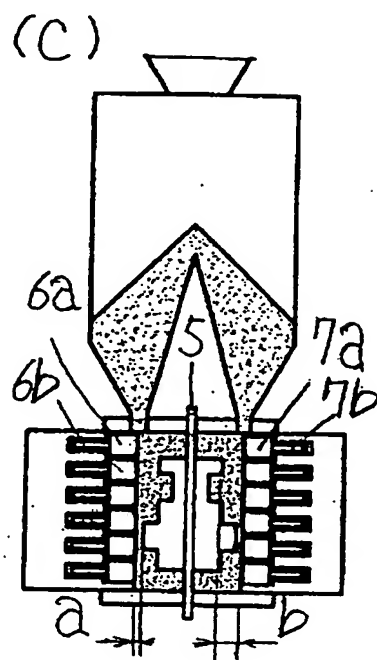
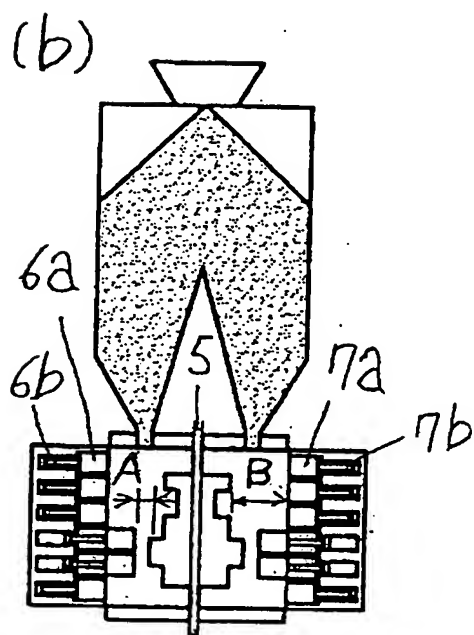
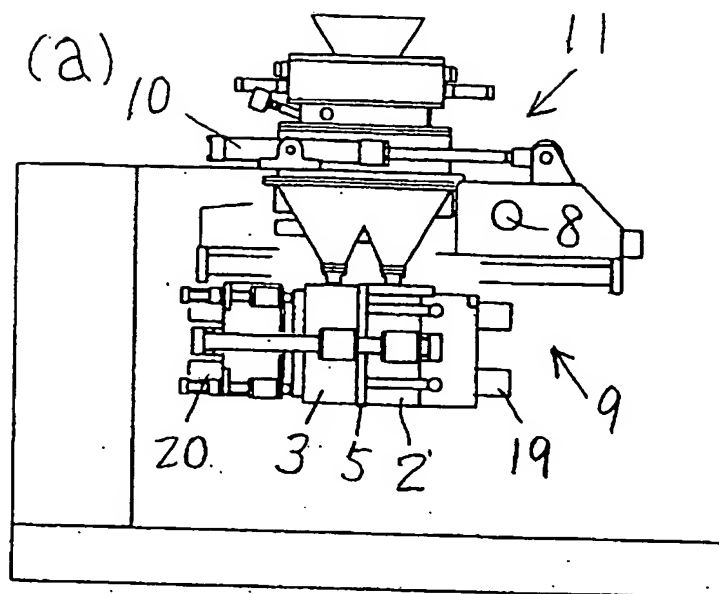
[図10]



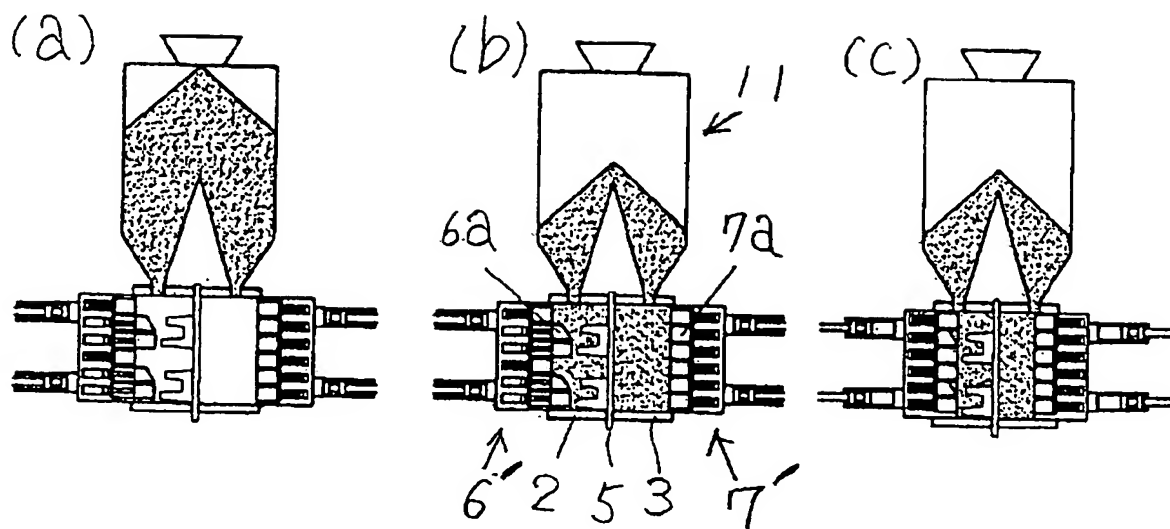
[図11]



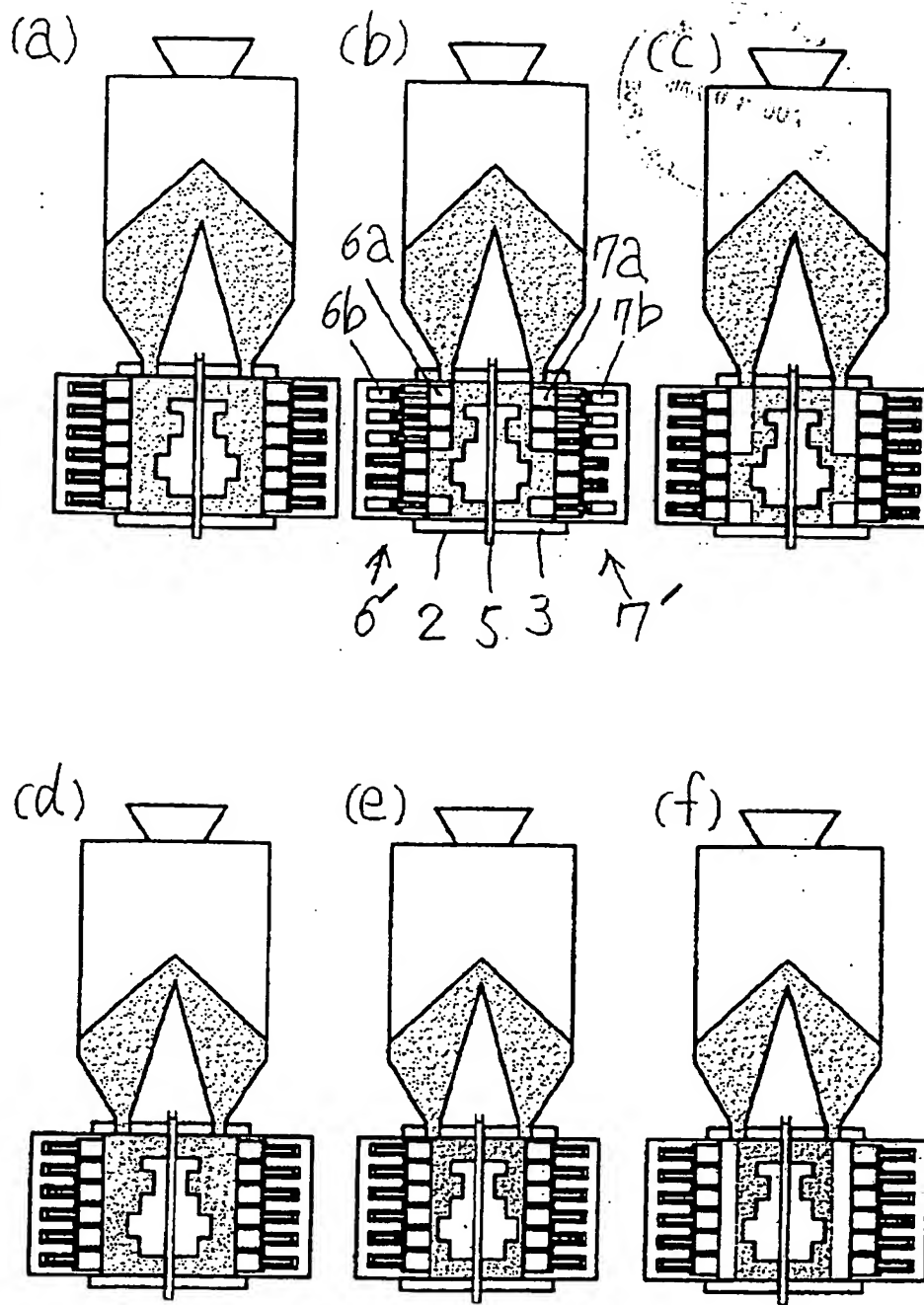
[図12]



[図13]



[図14]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.